

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 5 1		H 0 1 L 21/304	3 5 1 C
B 0 8 B 3/00			B 0 8 B 3/00	
F 2 6 B 5/04			F 2 6 B 5/04	
23/04			23/04	B
審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 6 頁)				

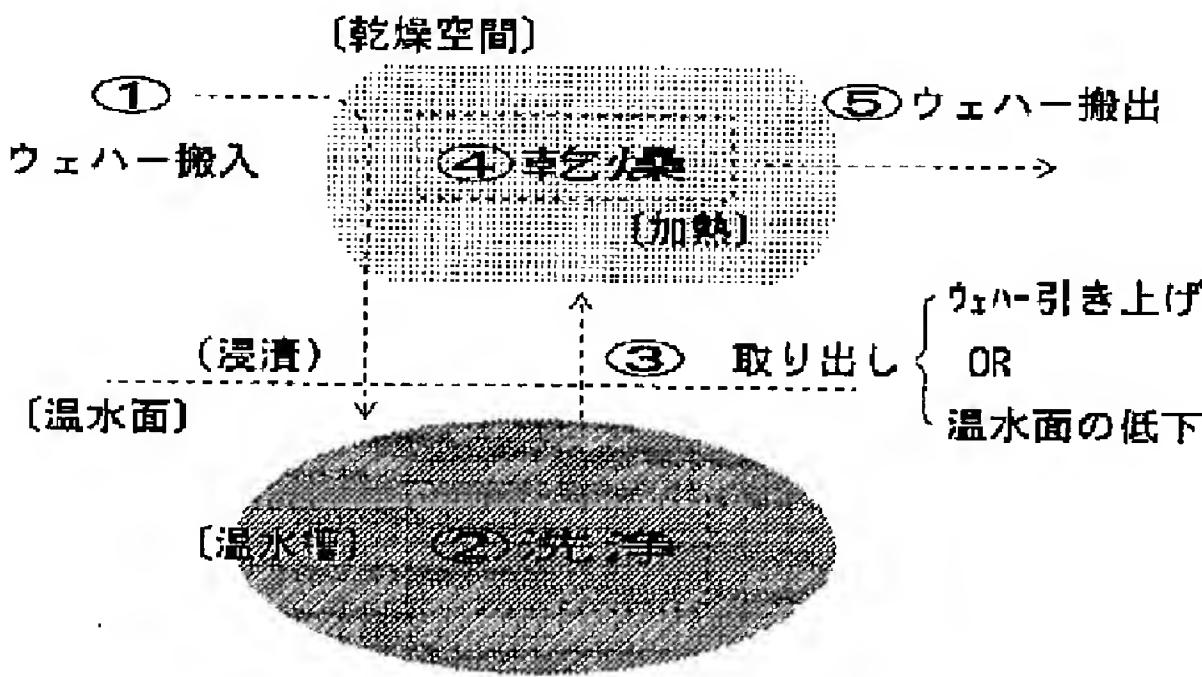
(21) 出願番号	特願平7-352274	(71) 出願人	595181380 株式会社シーアンドアイ 神奈川県厚木市及川253番地
(22) 出願日	平成7年(1995)12月28日	(72) 発明者	柏田 昌男 神奈川県厚木市及川253番地 株式会社シーアンドアイ内
		(72) 発明者	白岩 康正 神奈川県厚木市及川253番地 株式会社シーアンドアイ内
		(74) 代理人	弁理士 川浪 薫

(54) 【発明の名称】 半導体ウェハの洗浄・乾燥方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体ウェハの洗浄および洗浄後の乾燥を安全、高効率、かつ経済的に実施可能な洗浄・乾燥方法および洗浄・乾燥装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 半導体ウェハを所定温度の温水面上に搬入し、該半導体ウェハを所定温度の温水中に浸漬して、洗浄および昇温を行う工程と、洗浄後の半導体ウェハを温水面上に取り出し、減圧された乾燥空間においてさらに加熱しつつ乾燥を行う工程と、乾燥の終了した半導体ウェハを温水面上の乾燥空間から搬出する工程と、からなる半導体ウェハの洗浄・乾燥方法、ならびにこれら各工程を実施するための要素を備えた装置によって解決される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウェハー洗浄用温水を受容する温水槽であって、選択的に開閉可能で閉鎖時に温水面上部の乾燥空間の減圧を行い得る蓋機構を具備する温水槽と、  
半導体ウェハーが相互に密着しないように適宜枚数並置収容したケースを前記温水中に浸漬して洗浄および昇温を行い、所定の洗浄行程後、温水上部の乾燥空間に取り出すための半導体ウェハー洗浄機構と、  
該半導体ウェハー洗浄機構により温水面上に取り出された半導体ウェハー同士の間隙中に挿入する板状ヒーターと、  
洗浄前の半導体ウェハーケースを搬入して前記半導体ウェハー洗浄機構上に載置し、洗浄完了後搬出するための半導体ウェハーケースの搬送機構と、  
を有することを特徴とする半導体ウェハーの洗浄・乾燥装置。

【請求項2】 前記温水槽上部の乾燥空間を加熱するための赤外線ヒーターを設けたことを特徴とする、請求項1に記載の半導体ウェハーの洗浄・乾燥装置。

【請求項3】 前記温水槽上部の乾燥空間に、静電気を除去するためのイオン発生装置を設けたことを特徴とする、請求項1に記載の半導体ウェハーの洗浄・乾燥装置。

【請求項4】 前記半導体ウェハー洗浄機構において、半導体ウェハーケースを温水中に浸漬し、洗浄完了後取り出すために、半導体ウェハーケース升降機構を具備することを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の半導体ウェハーの洗浄・乾燥装置。

【請求項5】 前記半導体ウェハー洗浄機構において、半導体ウェハーケースを温水中に浸漬し、洗浄完了後取り出すために、前記温水槽中の温水量を増減する温水ポンプを具備することを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の半導体ウェハーの洗浄・乾燥装置。

【請求項6】 半導体ウェハーを所定温度の温水面上に搬送し、該半導体ウェハーを所定温度の温水中に浸漬して、洗浄および昇温を行う工程と、  
洗浄後の半導体ウェハーを温水面上に取り出し、減圧された乾燥空間においてさらに加熱しつつ乾燥を行う工程と、  
乾燥の終了した半導体ウェハーを温水面上の乾燥空間から搬出する工程と、  
からなることを特徴とする半導体ウェハーの洗浄・乾燥方法。

【請求項7】 前記半導体ウェハーの乾燥を行う工程において、イオン発生装置により発生せしめられたイオンを乾燥空間雰囲気中に加え、静電気の除去を行うことを特徴とする、請求項6に記載の半導体ウェハーの洗浄・乾燥方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウェハーの洗浄・乾燥を行う方法ならびにかかる方法を実施するに適した装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】各種半導体素子の製造過程において、切断された半導体ウェハーの表面には微細な破片や加工屑等が付着していることが多い。半導体ウェハーの適切な品質管理を行わないかぎり製品品質の維持ができず、歩留りも低下してしまう。

【0003】半導体ウェハーの洗浄・乾燥は、半導体素子製造過程における品質管理の最も基本条件とも言えるものであり、効率よくかつ確実に実施する必要がある。特に乾燥を適切に行わないと、ウェハー表面に水滴の痕跡が残留する、いわゆるウォーターマークが形成される。このようなウォーターマークや塵埃が付着していると引き続く半導体製造行程に支障が生じるため、歩留りが低下する。

【0004】半導体ウェハーの洗浄後の乾燥には各種の方法が提案されているが、現在ではアルコールを利用して化学的に除去する方法と遠心力によって物理的に除去する方法が広く採用されている。

【0005】前者のアルコールを利用する方法は、IPA（イソプロピルアルコール）法ともよばれ、乾燥後の半導体ウェハーをアルコール中に浸析し、付着している水分をアルコール中に溶け込ませた後、冷却された空間に置いて乾燥させるものである。この方法は、ウェハーに対する損傷やウォーターマークの発生等を防止することができ、合目的な手段と認められている。

【0006】しかしながら、アルコール自体が高い揮発性を有することから、常時適宜量のアルコールの補充を行う必要があり、例えば、標準的装置において1日あたり10万円～15万円程度のように維持費が嵩む欠点がある。さらに、気化したアルコールが室内に滞留して引火する危険があるため防火対策が必須であり、また雰囲気や自然環境にも悪影響を及ぼす懸念がある。

【0007】後者の遠心力を利用する方法は、スピンドライヤー法ともよばれ、高速回転する装置内にウェハーを置き、表面に付着している水分を除去するものである。この方法は、装置を大型化することにより大量処理が可能である利点がある。

【0008】しかしながら、運転条件の制御が困難であり、ウェハーに対して損傷を与えることがある。また、機械的な水分除去法であるため、乾燥行程の間に微細な塵埃の付着を招くことがあり、生産性の向上に限界がある。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来技術の欠点を解消して、半導体ウェハーの洗浄および洗浄後の乾燥を安全、高効率、かつ経済的に実施可能な洗浄・

乾燥方法および洗浄・乾燥装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の課題は、図1に示すように、半導体ウェハーを所定温度の温水面上に搬入し、該半導体ウェハーを所定温度の温水中に浸漬して、洗浄および昇温を行う工程と、洗浄後の半導体ウェハーを温水面上に取り出し、減圧された乾燥空間においてさらに加熱しつつ乾燥を行う工程と、乾燥の終了した半導体ウェハーを温水面上の乾燥空間から搬出する工程と、からなる半導体ウェハーの洗浄・乾燥方法によって解決される。

【0011】さらに、半導体ウェハーの乾燥工程において、イオン発生器により発生せしめられたイオンを乾燥空間に印加して、静電気の除去を行うことによって、より有利に課題を解決することができる。

【0012】なお、ウェハー洗浄工程において、ウェハーを温水中に浸漬し、洗浄完了後温水面上に取り出すには、半導体ウェハーケース保持手段自体を降下および上昇させるための昇降機構によって行うことができるが、必要に応じて温水槽中の温水量を増減するための温水ポンプによって行うこともできる。

【0013】また、本発明の課題は、上記方法の各工程を実施するための各要素を備えた装置によってより有利に達成することができる。

【0014】すなわち、本発明の課題は、半導体ウェハー洗浄用温水12を受容する温水槽であって、選択的に開閉可能で閉鎖時に温水面上部の乾燥空間の減圧を行い得る蓋機構14を具備する温水槽10と、半導体ウェハーが相互に密着しないように適宜枚数並置収容したケースを前記温水12中に浸漬して洗浄および昇温を行い、所定の洗浄行程後、温水上部の乾燥空間に取り出すための半導体ウェハー洗浄機構と、該半導体ウェハー洗浄機構により温水面上に取り出された半導体ウェハー同士の間隙中に挿入する板状ヒーター20と、洗浄前の半導体ウェハーケースを搬入して前記半導体ウェハー洗浄機構上に載置し、洗浄完了後搬出するための半導体ウェハーケースの搬送機構とを有する半導体ウェハーの洗浄・乾燥装置によって解決される。

【0015】また、前記温水槽上部の乾燥空間に、前記温水槽上部の乾燥空間を加熱するための赤外線ヒーター22を設けることができる。

【0016】前記温水槽上部の乾燥空間に、静電気を除去するためのイオン発生装置24を設けることができる。

【0017】本発明に係る装置は、前記半導体ウェハー洗浄機構において、半導体ウェハーケースを温水中に浸漬し、洗浄完了後取り出すために、半導体ウェハーケース昇降機構18を具備することを特徴とする。

【0018】また、前記半導体ウェハー洗浄機構におい

て、半導体ウェハーケースを温水中に浸漬し、洗浄完了後取り出すために、前記温水槽中の温水量を増減する温水ポンプを具備することを特徴とする。

【0019】このように本発明に係る半導体ウェハーの洗浄・乾燥方法ならびにこれを実施するための装置によれば、半導体ウェハーに対して損傷、ウォーターマークの発生、塵埃の付着等の不所望な事態を招くことなしに、短い処理時間で洗浄および乾燥が行われる。単に温水を利用するものであり、環境に対する悪影響もなく、運用経費も低廉である。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明を具体化した好適な実施例を添付図を参照しつつ説明する。図2は本発明に係る半導体ウェハーの洗浄・乾燥装置の基本構成説明図である。

【0021】図において、温水槽10は所定量の洗浄用温水12を受容することができる。洗浄用の温水12は、不純物を含まない純水（蒸留水）で、55～70℃程度の水温となるように制御される。

【0022】この温度は、高い方が分子運動が活発化して洗浄は容易になるが、半導体ウェハーに対する影響、実用上の許容洗浄時間、経済性等を考慮して上述のような範囲に設定されるが、好ましくは58～65℃、さらに好ましくは60～63℃である。

【0023】この洗浄用温水槽10は、温水面上方に減圧された乾燥空間を選択的に形成するために、例えば両頭矢印Aのように上下動する蓋部14を備えている。乾燥時に必要となる減圧を行うために、洗浄用温水槽10の上方外縁部と蓋部14との接合部には、摺動パッキン15が設けられる。

【0024】この摺動パッキン15としては、例えば内部空気圧を増減させることによって、選択的に気密状態と開放状態を得ることができるチューブパッキンとすることができる。蓋部14の適宜部位には接続管16が設けられており、図示されていない減圧手段によって、蓋部14内部に形成される乾燥空間の減圧が行われる。

【0025】蓋部14の内部、すなわち乾燥空間には、半導体ウェハーが適宜枚数並置されたウェハーケースを両頭矢印Bのように上下動させるための、ウェハーケース昇降装置18が設けられる。

【0026】なお、半導体ウェハーケースを温水に浸漬するため、および温水中から取り出すための操作は、このようなウェハーケース自体の昇降によって行う形態に限定されず、相対的に行われればよい。

【0027】例えば、半導体ウェハーケースは上下させずに、図示されていない温水ポンプにより温水槽10内の温水量を増減せしめて、温水面を上下させることによって実施することもできる。

【0028】蓋部14内の乾燥空間中には、さらに可動式の板状ヒーター20および赤外線（IR）ヒーター2



2が配設される。これは温水中で洗浄と同時に昇温されている半導体ウェハーが、減圧された空間に引き上げられると、気化熱により急冷されて乾燥が遅延する事態を回避しようとするものである。

【0029】可動式の板状ヒーター20は、相互に平行をなす複数枚の平板状ヒーターであり、それぞれのヒーター素片が両頭矢印Cのように運動して半導体ウェハーケースに載置されている半導体ウェハー同士の間隙内に非接触で入り込み、半導体ウェハーを両側から包囲することによって、半導体ウェハーが温水面から離脱する際の急速な冷却・降温を防止すると共に乾燥を促進しようとするものである。

【0030】また、赤外線ヒーター22は蓋部14内の乾燥空間を広く加熱するものであって、上述の各要素の配置および動作を妨げない部位に配設される。この赤外線ヒーター24の好適な加熱温度は、実用上75～90℃程度である。

【0031】さらに、蓋部14の内面の適宜部位には、静電気除去装置としてイオン発生器24が配設される。このイオン発生器24は、減圧された乾燥空間内にイオンを存在せしめることにより半導体ウェハーの静電気を除去し、塵埃の付着を防止するものである。

【0032】図2に示す実施例のような構成の半導体ウェハーの洗浄・乾燥装置の動作の概要は図3のフロー図のようになる。

【0033】半導体ウェハーの洗浄の開始にあたって、蓋部14を開放し、温水槽10に、所定量の温水を満たす（ステップS1）。

【0034】所定数の半導体ウェハーを並置収容したウェハーケースを温水槽上に移動させる（ステップS2）。この移動は、図示していない自動移動手段によって温水槽上の所定位置に停止せしめられることが好ましい。

【0035】次いで、半導体ウェハーを温水槽10の温水中に浸漬し、洗浄工程を開始する（ステップS3）。

【0036】同時に蓋部14を降下させて気密状態とし、真空ポンプを作動させ、乾燥空間の減圧を行う（ステップS4）。さらに、板状ヒーター20、赤外線ヒーター22、イオン発生器24等を起動する（ステップS5）。

【0037】次いで、半導体ウェハーの洗浄は完了したか否かを判定し（ステップS6）、洗浄が完了するまで前記洗浄工程を継続する。

【0038】半導体ウェハーの洗浄が完了している場合には、半導体ウェハーを温水面上に引き上げ、これと同時に板状ヒーター20の各素片によって各半導体ウェハーを非接触で挟み込み（ステップS7）、乾燥工程に入る（ステップS8）。

【0039】その後、半導体ウェハーの乾燥が完了したか否かを判定し（ステップS9）、終了するまで継続す

る。乾燥が完了したと判定された場合には、板状ヒーター20の除去、赤外線ヒーター22、イオン発生器24等の各要素を停止し、蓋部14を開放する（ステップS10）。

【0040】次いで、乾燥の終了した半導体ウェハーのケースを乾燥空間から外部に搬出する（ステップS11）。

【0041】その後、半導体ウェハーの洗浄・乾燥の全ての作業が終了したか否かを判定し（ステップS12）、全ての作業が終了するまで、ステップS2以降の動作を繰り返す。

【0042】図4は、本発明に係る半導体ウェハーの洗浄・乾燥装置の1例を示すものであり、図2の基本構成に対して、洗浄前の半導体ウェハーケースを洗浄用温水面上に移動させるための搬入手段、乾燥完了後の半導体ウェハーケースを洗浄用温水面上から外部に移動させるための搬出手段を付加したものである。

【0043】さらに、半導体ウェハーをウェハーケースに所定数載置収容する装置、すなわちローダー30と、ウェハーケースに所定数載置収容された乾燥済の半導体ウェハーを取り出すための装置、すなわちアンローダー40と、を上流側および下流側に設置することにより、より有利な半導体ウェハーの洗浄・乾燥が自動制御のもとに実施される。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る半導体ウェハーの洗浄・乾燥方法および装置によれば、半導体ウェハーの洗浄および乾燥に際し、通常の温水によって洗浄を行うため、環境汚染や火災等のおそれがなく、経済的な作業が可能となる。

【0045】本発明において使用される温水は、60～70℃程度の温度に維持され、分子が活発化されており、十分な洗浄作用が期待できる。この洗浄工程の間温水中において、半導体ウェハーの温度が上昇し、さらに乾燥工程に移行する際、板状ヒーターが半導体ウェハーに接近して加熱するため、洗浄終了後の乾燥工程における乾燥効率が達成される。

【0046】さらに、乾燥工程のための乾燥空間には、空間全体を広く加熱保温する赤外線ヒーターを備えており、半導体ウェハーの乾燥効果を高めることができる。

【0047】また、乾燥空間には、イオン発生器によるイオンが印加されることから半導体ウェハーに対する静電気が緩和され、塵埃の付着が防止される。したがって、効率のよい半導体ウェハーの洗浄および乾燥が行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体ウェハーの温水洗浄および乾燥方法の概念図である。

【図2】本発明に係る半導体ウェハーの温水洗浄および乾燥装置の基本構成図である。

【図 3】本発明に係る半導体ウェハの温水洗浄および乾燥装置の基本動作の例を示すフロー図である。

【図 4】本発明に係る半導体ウェハの温水洗浄および乾燥装置の実施例の基本構成図である。

【符号の説明】

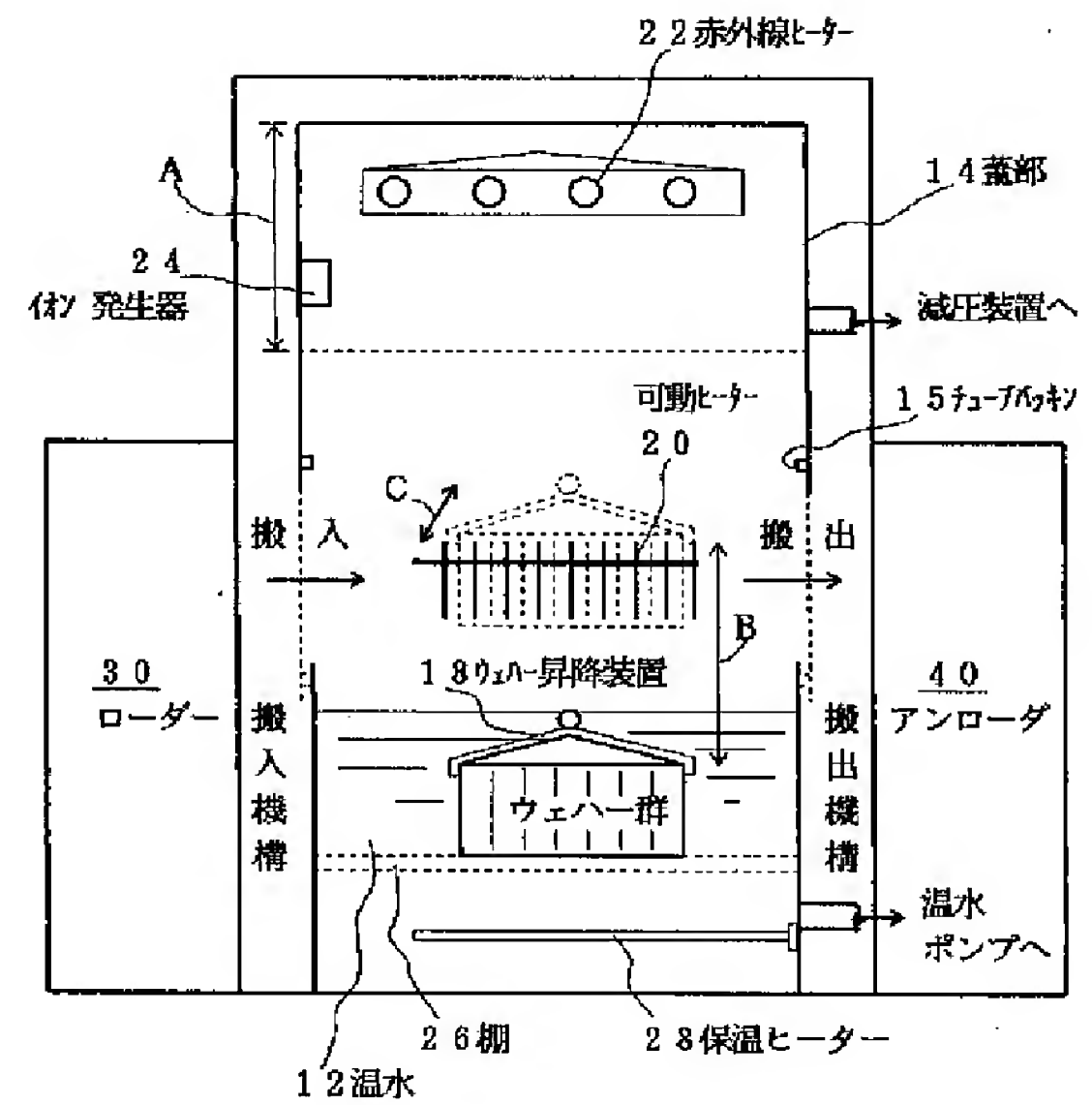
10 温水槽  
12 温水

14 蓋部  
15 チューブパッキン  
16 減圧装置接続管  
18 半導体ウェハケース昇降装置  
20 板状ヒーター  
22 赤外線（IR）ヒーター  
24 イオン発生器

【図 1】

【図 2】

【図 4】



【図3】

